

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Hidekazu BABA**
Filed: : **Concurrently herewith**
For: : **DATA REPEATER EQUIPMENT HAVING...**
Serial No. : **Concurrently herewith**

2
11017 U.S. PTO
10/056555
01/25/02

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

January 25, 2002


PRIORITY CLAIM AND SUBMISSION
OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2001-090806** filed **March 27, 2001**, a certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,



Samson Helfgott
Reg. No. 23,072

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.: FUJA 19.379
TELEPHONE: (212) 940-8800

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

11017 U.S. PTO
10/056555
01/25/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月27日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-090806

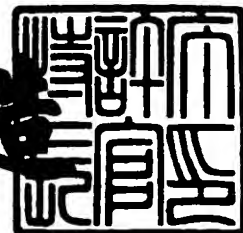
出 願 人
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 9月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0051987

【提出日】 平成13年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/26

【発明の名称】 帯域制御機能を備えるデータ中継装置および帯域管理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 馬場 秀和

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 帯域制御機能を備えるデータ中継装置および帯域管理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 短期間な周期で毎回計測されたトラフィック量を保持するトラフィック量保持手段と、

前記トラフィック量保持手段に保持された前記トラフィック量に基づいて、長期的な周期での平均トラフィック量を算出し、その平均トラフィック量に相当する帯域値と、設定された第 1 の帯域設定値とを比較して両値の差分を求め、前記第 1 の帯域設定値を、該差分をさらに小さくするような第 2 の帯域設定値に、設定し直す帯域調整手段と、を備えることを特徴とする、帯域制御機能を備えるデータ中継装置。

【請求項 2】 複数のデータ中継装置の各々の帯域を統合的に管理する帯域設定管理装置に、通信路を介して、連係するインタフェースをさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ中継装置。

【請求項 3】 前記第 1 の帯域設定値から前記第 2 の帯域設定値へ変更するための許可を要求する変更要求手段をさらに備え、前記要求ならびに前記許可のための交信を、前記インタフェースを通して、前記帯域設定管理装置との間で実行し、該帯域設定管理装置による判定に従い、前記帯域調整手段による調整を実施しまたは禁止することを特徴とする請求項 2 に記載のデータ中継装置。

【請求項 4】 中継すべきパケットの中継処理と帯域制御機能とを少なくともも実行する中継処理部を有し、前記帯域調整手段は該中継処理部に対し帯域制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ中継装置。

【請求項 5】 複数のデータ中継装置と個別に連係し、該データ中継装置から発生する帯域設定の変更を求める要求を受け付ける受付手段と、帯域設定に関する複数の条件を保持して該要求が前記条件を全て満足するか否か判定する判定手段と、その判定の結果、満足するときは該要求を許可し、満足しないときは該要求を不許可とする応答を該データ中継装置に返す応答手段と、を備えることを特徴とする帯域設定管理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ルータあるいはLANスイッチ等の、データ通信ネットワークを構成するデータ中継装置、特に帯域制御機能を備えるデータ中継装置に関する。

近年、インターネット／イントラネットの発展にともない、情報系の処理データや基幹業務系の処理データに加えて、さらには音声（電話）データ等まで、全ての通信データを同一のデータ通信ネットワーク上に流すようになってきた。

【 0 0 0 2 】

このとき問題となるのは、例えば単なるファイル転送等の即時性を要しない情報系のデータをなすパケットが大量に流れたために、例えば銀行における預貯金情報の転送等即時応答性の要求が非常に厳しい基幹業務系の処理のためのデータあるいは音声通話のためのデータをなすパケットが、データ中継装置において廃棄され、基幹業務が停止したりまた通話が切れたりする、という深刻な問題である。

【 0 0 0 3 】

この問題を回避するため、近年のデータ中継装置の多くは、「帯域制御」と呼ばれる機能を備えている。これは、指定した条件を満たす通信（例えば特定アプリケーション用の通信）について、使用する帯域を保証したり、逆に制限したりする機能である。この帯域制御機能により、例えば上述の情報系のデータ用パケットが大量に流れているときでも、上述の基幹業務（あるいは音声）系のデータ用パケットが、予め割り当てられた一定の帯域を必ず使用できることを保証する、といったことが可能になる。このため帯域制御は、データ通信ネットワークにおいて、非常に重要な機能として注目され始めている。

【 0 0 0 4 】

本発明は、この「帯域制御機能」を改善するための手法について述べるものである。

【 0 0 0 5 】

【従来の技術】

前述したとおり、帯域制御機能は、指定した条件を満たす通信を対象に、その

通信が使用を要求する帯域を保証したり、逆にそれが使用する帯域の上限を定めることにより、複数種類の通信（情報系、基幹業務系等のアプリケーション）に供するパケットが、物理的に同一のデータ通信ネットワークを流れる場合であっても、これらパケット間に競合があったときのパケット廃棄を最小限にすることを可能にする。

【 0 0 0 6 】

図 1 5 は本発明が適用されるデータ通信ネットワークの一例を示す図である。

本図において、参照番号 1 は例えばある企業の本社に置かれるサーバであり、5 はその配下の複数の営業所にそれぞれ置かれるクライアント（PC : Personal Computer）である。これらのクライアント 5 とサーバ 1 との間のデータ通信は、交換機を保有するキャリア（例えば NTT）3 を介して、行われる。この場合、そのデータ通信のための各パケットは、例えば IP アドレスによって対応する中継経路にルーティングされる。この中継処理を行うのがデータ中継装置であり、具体的にはルータであり、あるいは LAN スイッチである。本図ではそのデータ中継装置の一例としてルータ 2 および 4 が、サーバ 1 側とクライアント 5 にそれぞれ設けられている様子を示す（以下、データ中継装置を単にルータとも称す）。

【 0 0 0 7 】

図 1 6 はデータ中継装置が帯域制御機能を備えない場合のデータ通信ネットワークの一例を示す図である。

本図において、クライアントである PC 1 4 は、回線 1 3 a および 1 3 b で接続されたデータ中継装置 1 2 a, 1 2 b および 1 2 c を経由して、サーバ 1 1 a および 1 1 b へアクセスしている。一例として、データ中継装置 1 2 a, 1 2 b および 1 2 c は、それぞれ、本社、その配下の支社（複数）、およびその支社の配下の営業所（複数）に設置されるデータ中継装置である。

【 0 0 0 8 】

サーバ 1 1 a は既述の基幹業務系処理のためのサーバであり、サーバ 1 1 b は既述の情報系処理のためのデータベース（DB）としてのサーバである。サーバ 1 1 a との通信は、即時応答性の要求が厳しく、パケット廃棄が極力生じないよ

うにしなければならないのに対して、サーバ 11b との通信は、その要求は極めて小さい。すなわち、競合により廃棄されたパケット P T は再送すれば回復できるし、時間はかかっても最終的に全てのデータがダウンロードできればそれでよい。

【0009】

一般に、回線 13a および 13b の帯域は LAN に比べて非常に小さい。このため、LAN に接続されたサーバ 11a や 11b が送出するデータ量の合計が、その回線の帯域を超えてしまうことがある。例えば回線 13a の帯域が 128 Kbps であるところ、サーバ 11a が 60 Kbps のデータを送出し、またサーバ 11b が 196 Kbps のデータを送出したとする。この場合、データ中継装置 12a がこれらのデータを回線 13a に送出する時点でパケットの競合が起こり、パケット廃棄が発生してしまう。

【0010】

このケースでは、データ中継装置 12a からの送出データ量の合計は 256 Kbps であり、回線 13a の帯域 (128 Kbps) の 2 倍であるため、全送出パケットの半分が廃棄されてしまうことになる。

ここで注目すべき点は、図 16 においては、パケット廃棄を許容するサーバ 11b との通信だけでなく、パケット廃棄を極力避けなければならないサーバ 11a との通信においても、それぞれ半分のパケットが廃棄されてしまうことである。このような状況が続くと、基幹業務系のアプリケーションがハングアップしたり、その業務処理中に通信コネクションが切断され、それまでの作業が全て失われる、といった事態を招いてしまう。

【0011】

図 17 は一般的な帯域制御機能による効果を説明するための図である。

本図によれば、上述した基幹業務系のアプリケーションがハングアップしたり、業務処理中にそれまでの作業が全て失われる、といった事態が、帯域制御機能によっていかに解消できるか明らかとなる。

本図では、データ中継装置 12a は帯域制御機能を具備しているので、予めデータ中継装置 12a に対して「回線 13a の帯域のうち、64 Kbps を基幹業

務系の通信用に保証せよ」という設定をしておくができる。このためデータ（パケット）競合が発生したときには、データ中継装置 1 2 a は、パケットがサーバ 1 1 a または 1 1 b のどちらの通信に属するものであるかを判別し、前述の設定（6 4 K b p s の保証）を守るように動作する。上述の例であると、サーバ 1 1 a の基幹業務系の通信用のデータ量は 6 0 K b p s であり、保証帯域（6 4 K b p s）内であるため、基幹業務系のデータ（パケット）は廃棄することなく全て回線 1 3 a 上に送出される。しかしその送出分だけサーバ 1 1 b の情報系のデータ（パケット）の大半は廃棄されることになる。ただし情報系の通信ではその廃棄は特に問題とはならない（既述）。

【 0 0 1 2 】

結果として、図 1 7 においては、情報系の通信側で大量にデータを流していても、基幹業務系の通信が支障なく行えることになる。これが、帯域制御機能の効果である。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

前述したように帯域制御機能は今後ますます重要になる技術ではあるが、「現実的には、帯域の値の設定は非常に難しい」という実運用上の大きな問題を抱えている。再び図 1 7 を参照しながら、この問題について述べる。

第 1 の問題は、ネットワークの運用状況等の変化によって、通信の平均トラフィック量もダイナミックに変化することから、帯域設定値を運用中常に調整し続けなければならないという問題である。例えば図 1 7 の説明では、データ中継装置 1 2 a へ「回線 1 3 a の帯域（1 2 8 K b p s）のうち 6 4 K b p s を基幹業務系の通信用に保証せよ」という設定をしておくこととしたが、実際には、サーバ 1 1 a から送出されるパケットのトラフィック量を 6 0 K b p s としていたので、この設定は有効であった。

【 0 0 1 4 】

しかし、上記の運用状況、例えば基幹業務の増減、利用者数の増減、業務時間帯の変更等々、により、実際にはサーバ 1 1 a から送出されるパケットの平均トラフィック量がダイナミックに変化する。例えば、サーバ 1 1 a から送出されるパ

ケットの平均トラフィック量が90 Kbpsに増加した状態で情報系のトラフィックと競合したとすると、26 (=90-64) Kbpsの帯域に相当するパケットが廃棄されることになり、基幹業務に支障をきたす。この場合には、帯域設定を、例えば「100 Kbpsを、基幹業務系の通信用に保証せよ」というように変更しなければならない。

【0015】

一方、サーバ11aから送出されるパケットの平均トラフィック量が30 Kbpsまで減少したとする。この場合、基幹業務に支障はないが、データ中継装置12aは、上記の設定にしたがって基幹業務系の通信用に64 Kbpsの帯域を確保しているため、常に34 (=64-30) Kbpsの帯域が無駄になってしまふ。この場合には、帯域設定を例えば「32 Kbpsを、基幹業務系の通信用に保証せよ」と変更することによって、無駄になっていた帯域を、情報系の通信のために利用できるようにし、回線の有効利用を可能とすべきである。

【0016】

短期間のトラフィック量の変動に逐一对応して帯域設定を修正するという必要性は低いが、長期的な平均トラフィック量が大幅に変化した場合には、上述したように、データ中継装置の帯域設定を変更することが重要である。しかし、そのためには常時トラフィック量を監視して、定期的に設定を見直し、設定を変更するという膨大な手間がかかるため、現実にはこのような変更は行われぬのが普通である。これが第1の問題である。

【0017】

従来の帯域制御機能が持つ第2の問題は、複数のデータ中継装置12a, 12bおよび12cにまたがって帯域設定の割合を整合させることの困難さである。

図18は図16において説明した第1の問題とは別の第2の問題を説明するための図である。なお図18の各構成要素は、図16の各構成要素と同様である。

図18において、データ中継装置12aには、図17の場合と同様に「基幹業務系の通信には帯域64 Kbpsを確保せよ」というように帯域設定がされているものとする。このとき、次段のデータ中継装置12bに「基幹業務系の通信には帯域100 Kbpsを確保せよ」と帯域設定されているものとする、この場

合、サーバ 1 1 a と 1 1 b の他にはサーバがなく、かつ、回線 1 3 a から流入する基幹業務系の通信トラフィック量は 6 4 K b p s を超えないとすると、データ中継装置 1 2 b に対する上記の帯域設定は明らかに無駄になっている。このような場合、データ中継装置 1 2 b の帯域設定を、データ中継装置 1 2 a の帯域設定と同じにすることにより、サーバ 1 1 b の情報系のトラフィックのための帯域を増大すべきである。

【 0 0 1 8 】

かくして、一般にデータ中継を行うネットワークでは複数のデータ中継装置から構成されていることを考慮すると、それらの帯域設定は互いに整合している必要がある。ここで整合という語は、「同じ値」という意味ではなく、回線が分岐する場合等、「下流の回線上で確保する帯域の合計が、上流の回線上で確保する帯域に等しくなるようにする」といったように、無駄や不合理が生じないように帯域設定を調整する、という意味に解する。

【 0 0 1 9 】

前述したように、帯域設定を定期的に変更するだけでも大きな手間であるところ、さらに「あるデータ中継装置における帯域設定を変更するときは、それ以外の他のデータ中継装置における帯域設定も併せて変更し、通信路全体として帯域設定の整合がとれるように調整しなければならない」という要件が加わって、上記の手間を益々増大させてしまう。これが第 2 の問題である。

【 0 0 2 0 】

したがって本発明は、上記の問題点に鑑み、トラフィック量に見合った理想的な帯域設定を、人手によることなく、自動的に行えるようにすることを第 1 の目的（上記第 1 の問題の解消）とし、さらに、同一通信路を共用する複数のデータ中継装置が存在する場合、各データ中継装置が上記の自動的な帯域設定をしたとき、該通信路全体として各データ中継装置相互間で整合のとれた帯域設定が行えるようにすることを第 2 の目的（上記第 2 の問題の解消）とするものである。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

図 1 は本発明に係るデータ中継装置の基本構成を示す図である。

本図において、本発明に係るデータ中継装置 1 2 は、トラヒック量保持手段 2 1 および帯域調整手段 2 2 と、さらに変更要求手段 2 3 および帯域設定管理装置 2 4 と、を本発明の主要構成要素とし、そしてこれらに連係する中継処理部 2 5 とインタフェース 2 6 とを本発明の構成要素とする。図中、参照番号 2 7 は通信路であって、前述した回線 1 3 a, 1 3 b に相当する。

【 0 0 2 2 】

さらに詳しく説明すると、トラヒック量保持手段 2 1 は、短期的な周期で毎回計測されたトラヒック量を保持する。

帯域調整手段 2 2 は、トラヒック量保持手段 2 1 に保持されたトラヒック量に基づいて、長期的な周期での平均トラヒック量を算出し、その平均トラヒック量に相当する帯域値と、設定された第 1 の帯域設定値とを比較して両値の差分を求め、この第 1 の帯域設定値を、その差分をさらに小さくするような第 2 の帯域設定値に、設定し直す。

【 0 0 2 3 】

さらに、複数のデータ中継装置 1 2 a, 1 2 b および 1 2 c の各々の帯域を統合的に管理する帯域設定管理装置 2 4 に、通信路 2 7 を介して、連係するインタフェース 2 6 を備える。

この帯域設定管理装置 2 4 に連係する変更要求手段 2 3 は、上記の第 1 の帯域設定値から上記の第 2 の帯域設定値へ変更するための許可を要求する。この要求ならびに許可のための交信を変更要求手段 2 3 は、インタフェース 2 6 を通して、帯域設定管理装置 2 4 との間で実行し、この帯域設定管理装置 2 4 による判定に従い、帯域調整手段 2 2 による調整を実施または禁止する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は帯域設定管理装置の基本構成を示す図である。

本図に示すとおり、この帯域設定管理装置 2 4 は、受付手段 3 1 と、判定手段 3 2 と、応答手段 3 3 とからなる。

さらに詳しくは、複数のデータ中継装置 1 2 a, 1 2 b および 1 2 c と個別に連係し、いずれかのデータ中継装置から発生する、帯域設定の変更を求める要求を受け付ける受付手段 3 1、帯域設定に関する複数の条件を保持してその要求が

該条件を全て満足するか否か判定する判定手段 3 2、その判定の結果、満足するときは該要求を許可し、満足しないときは該要求を不許可とする応答を当該データ中継装置に返す応答手段 3 3 である。

【 0 0 2 5 】

このように帯域設定管理装置 2 4 は、予め定められた複数の条件を保持すると共に、変更要求手段 2 3 から、既述した第 2 の帯域設定値を伴って設定変更の要求を受信したとき、その第 2 の帯域設定値の値が上記の各条件を全て満足するか否か判断し、満足したときに、変更要求手段 2 3 に対し、既述した第 1 の帯域設定値から第 2 の帯域設定値への変更を許可するように動作する。

【 0 0 2 6 】

図 1 を再び参照すると、中継処理部 2 5 はデータ中継装置 1 2 が有すべき基本的な機能を果すものであるが、本発明に係るデータ中継装置 1 2 では、その中継処理部 2 5 は、通信路 2 7 に沿って中継すべきパケット P T の中継処理と帯域制御機能とを少なくとも実行する中継処理部であって、帯域調整手段 2 2 はこの中継処理部 2 5 に対し帯域制御を行うようにする。

【 0 0 2 7 】

このような自動帯域制御のために、変更要求手段 2 3 とこれと対をなす帯域設定管理装置 2 4 とは、本発明における重要な構成要素となるが、例えばコスト、設置スペース等の制約から、帯域設定管理装置 2 4 を導入できない場合もあり得る。このような場合には、これらに代えて、以下に述べる変更判定手段を採用することもできる。

【 0 0 2 8 】

図 3 は図 1 の構成の変形例を示す図である。

この変形例では、上記の手段 2 3 および装置 2 4 に代えて、変更判定手段 2 9 が採用される。

すなわちデータ中継装置 1 2 内に、既述した第 1 の帯域設定値から第 2 の帯域設定値への変更を許容し得るか否かを判定する変更判定手段 2 9 を設け、この判定に従って帯域調整手段 2 2 による調整を実施または禁止するようにする。

【 0 0 2 9 】

この場合、他のデータ中継装置についての帯域設定情報を得る必要があるが、この情報は通信路 2 7 を介して他のデータ中継装置との間の送受信によって行うことができる。あるいはその情報を何らかの手段で外部情報（図中、点線で表す）として得ることも考えられる。

かくして変更判定手段 2 9 は、予め定められた複数の条件を保持し、既述した第 2 の帯域設定値の値がその各条件を全て満足するか否か判断し、満足したときにのみ、既述した第 1 の帯域設定値から第 2 の帯域設定値への変更を許容するようにする。

【 0 0 3 0 】

以上のとおり、本発明によれば、各データ中継装置（1 2 a，1 2 b，1 2 c）は常時トラヒック量を監視し、その記録を残し、長期的な周期で定期的に、トラヒック量の記録と帯域設定とを突き合わせて、両者の差が小さくなるように、帯域設定を更新するため、人手を介在させることなく、自動的に帯域設定値が最適化される。

【 0 0 3 1 】

また、各データ中継装置は帯域設定値を変更する前に、帯域設定管理装置 2 4 に許可を求めると共に、帯域設定管理装置 2 4 は変更後も複数のデータ中継装置（1 2 a，1 2 b，1 2 c）間にまたがって、帯域設定が整合していることを確認した場合にのみ許可を出すため、自動的な帯域設定値の更新によって、各データ中継装置間で帯域設定に矛盾や不整合が生ずることを防止することができる。

【 0 0 3 2 】

【発明の実施の形態】

図 4 は本発明に係るデータ中継装置の一実施例を示すブロック図であり、また図 5 は従来のデータ中継装置の一例を示すブロック図である。この図 5 は、図 4 における本発明の特徴を一層明確にするための図である。したがってまず図 5 から説明する。

【 0 0 3 3 】

参照番号 1 2 はデータ中継装置であり、4 2 は、インタフェース 2 6 と協働するインタフェース制御部を示す。インタフェース制御部 4 2 は、LAN や回線（

図 1 6 の LAN, 1 3 a, 1 3 b) 等、物理的なインタフェースに対するパケットの送受信処理を行うものである。

2 5 は前述の中継処理部であり、経路選択（ルーティング）、パケットヘッダの書き換え等、パケット中継に必要な処理を行い、複数のインタフェース制御部 4 2 の間でパケットをやりとりする。この中継処理部 2 5 は、帯域制御機能も備えている。

【 0 0 3 4 】

4 3 は帯域設定部であり、帯域の設定情報を保持し、中継処理部 2 5 に対してその設定情報により指定される帯域設定値を出力する。これにより中継処理部 2 5 が帯域制御を実行できるようにする。

また 4 1 はトラフィック量カウンタであり、中継処理部 2 5 が処理したトラフィック量を計測し、累積していく。任意の時点でトラフィック量カウンタ 4 1 により累積したトラフィック量を読み出せば、それまでの累積トラフィック量を知ることが出来る。なお、トラフィック量カウンタ 4 1 は基幹業務系や情報系等のアプリケーション毎に独立に設けられる（4 1, 4 1' ）。

【 0 0 3 5 】

次に図 4 を参照して本発明の一実施例を説明するが、その前に、この一実施例全体の要点について概説しておく。

一般にデータ中継装置の多くは、ネットワーク管理の目的で、収容するインタフェース毎にトラフィック量のカウンタを持っている。また、このカウンタはアプリケーション毎に備えられている。つまり、例えば基幹業務系トラフィックのカウンタと、情報系トラフィックのカウンタが、独立に存在する。ここでは、これらのカウンタ（トラフィック量測定機構）を総称して「トラフィック量カウンタ」と呼ぶことにする。

【 0 0 3 6 】

本実施例によるデータ中継装置 1 2 は、この既存のトラフィック量カウンタを使用して、各アプリケーション毎の平均トラフィック量を定期的に計測し、結果を「平均トラフィック量記録」として保持する。さらに、長期的な周期で定期的に「平均トラフィック量記録」と帯域設定値とを比較して、両者の差分が小さくなるよう

に帯域設定値を自動的に更新する。

【0037】

なお、現実には帯域設定値を自動的に変化させることで、特定アプリケーションの設定帯域が極端に大きくなったり、極端に小さくなる恐れがあり、これは不都合の原因となり得る。例えば、あるアプリケーションが頻繁に通信するからといって、設定帯域を回線容量以上にしてしまうと、他のアプリケーションの通信が不能になる。

【0038】

逆に、あるアプリケーションが滅多に使われないからといって帯域設定をゼロにまで下げてしまうと、いざというときにそのアプリケーションの通信ができなくなってしまう。このような不具合を防止するために、実際には、例えば「回線容量の10%から90%まで」というように帯域設定の上限値と下限値を予め決めて設定しておき、帯域設定の自動変更はこの範囲内で行うことにする。

【0039】

このようにして、長期的な平均トラフィック量が大幅に変化した場合でも、人手を介在させることなく、自動的に帯域設定が更新されるようになる。これが既述した本発明の第1の目的に対応する。

ところが上記の自動調整機能だけでは、各データ中継装置(12a, 12b, 12c)がそれぞれの局所的な設定情報で勝手に帯域設定を変化させることになり、データ中継ネットワーク全体として帯域設定が整合しなくなる恐れがある。

【0040】

そこで、データ中継装置とは別に「帯域設定管理サーバ55」（前述の帯域設定管理装置24の一例）を設置し、各データ中継装置が各々の帯域設定を自動変更する前に、帯域設定管理サーバ55に対してその変更の許可を求めるリクエスト（既述の「要求」）を出すという手順をさらに追加する。

帯域設定管理サーバ55は、各データ中継装置(12a, 12b, 12c)からの上記リクエストを受け付けると、許可／不許可のレスポンス（既述の「応答」）を返す。許可レスポンスを受けたデータ中継装置は、上述のごとく自動的に帯域設定を変更させるが、不許可レスポンスを受けたデータ中継装置は帯域設定

を変更しないで現状のままとする。なお、この場合でも、また長期的な周期で平均トラフィック量記録と帯域設定との比較を行い、必要ならば、帯域設定変更を行う許可を求めることになる。

【 0 0 4 1 】

帯域設定管理サーバ 5 5 には、各データ中継装置における帯域設定が整合するために満たさなければならない複数の関係式、例えば、下流の回線における帯域設定値の合計が、上流の回線における帯域設定値に対して、90%から120%の範囲に入っていないなければならない等、を登録しておく。上記帯域変更リクエストを受けたとき、変更後もこの関係式が全て満たされる場合に限り許可を返す。

【 0 0 4 2 】

ここで図 4 を参照すると、本実施例は、従来のデータ中継装置（図 5）に対して、機能ブロック 5 1，5 2，5 3 および 5 9 を追加するだけで実現可能である。したがって、既存の機能モジュールに手を加える必要はなく、最小限の手間とコストで、従来のデータ中継装置に本発明による機能を追加することができる。

また、帯域設定管理サーバ 5 5 を別に設置して、データ中継装置を交信させることにより、既述した本発明の第 2 の目的を達成することができる。

【 0 0 4 3 】

図 4 において、参照番号 5 1 はトラフィック量記録制御部である。該制御部 5 1 は、ごく短い周期（例えば 1 分）毎に、定期的にトラフィック量カウンタ 4 1，4 1' の値をチェックし、前回の値との差分をとって、その周期（例えば 1 分）の間に流れたトラフィック量を判断する。

さらに該制御部 5 1 は、トラフィック量を周期で割ることにより、標準的な単位（例えば K b p s）での平均トラフィック量を算出し、その値を計測時刻と共に、トラフィック量記録部 5 2 に記録していく。

【 0 0 4 4 】

トラフィック量記録制御部 5 1（トラフィック量保持手段 2 1 の一部に相当）の動作から明らかなように、ここには計測時刻と共に、標準的な単位（例えば K b p s）で各アプリケーション毎（例えば、基幹業務系、情報系等）の平均トラヒッ

ク量が記録されていく。その記録領域が一杯になれば、古い記録を消してそこに上書きしていけばよい。

【0045】

帯域設定自動調整部53（帯域調整手段22に相当）は、トラヒック量記録制御部52（トラヒック量保持手段21の一部に相当）に比べて長期的な周期で定期的にトラヒック量記録部52の記録と帯域設定部43の帯域設定値とを比較する。そして、後者を前者に近づけるように、予め与えられた上限値と下限値との間で、新しい帯域設定値を決めて、それを変更許可リクエスト部54（変更要求手段23に相当）に通知する。

【0046】

このとき帯域設定自動調整部53の動作アルゴリズムについては様々なものが考えられる。本発明の主眼は帯域設定を自動的に調整することそれ自体にあるので、調整のためのアルゴリズムが何であれ、帯域設定を何らかの評価基準に従って最適化するよう自動調整する動作が、本発明のポイントである。なお、具体的なアルゴリズムの例については後述する。

【0047】

変更許可リクエスト部54は、帯域設定自動調整部53からの通知を受けると、帯域設定の変更許可を求めるリクエストを、帯域設定管理サーバ55に送る。この管理サーバ55から許可しない旨の応答があれば何もしない。許可が出れば、帯域設定部43での設定情報を新しい設定値で上書きする。

以上述べたとおり、トラヒック量保持手段21（図4の51および52）は、短期的な周期の間に中継したパケットの数をその周期に対応する時間で除して得た短周期平均値を、保持すべきトラヒック量とする。

【0048】

一方、帯域調整手段22（図4の53）は、所定のアルゴリズムで、長期的な周期での平均トラヒック量を算出する。この所定のアルゴリズムは所定のプログラムで実行されるものである。かつ、その所定のプログラムは、当該データ中継装置12内の構成を変更することなく、そのプログラムのみを、複数種のプログラムの中の任意の1つと交換自在とすることができる。つまり、所定のアルゴリ

ズムのバリエーションは局所的であって、アルゴリズムの変更による影響は当該調整部 5 3 だけに止まり、他の機能ブロック（例えば 5 1, 5 2, 5 4）には影響しない。よって、本発明により構成したデータ中継装置について、調整部 5 3 に相当するソフトウェア（プログラム）を書き換えるだけで、様々な機能変化に対処して、機能向上を図ることができる。

【0049】

次に図 4 の主要な機能ブロックの動作についての詳細例を示す。

図 6 はトラヒック量記録制御部（図 4 の 5 1）の動作概要を示すフローチャートである。本フローチャートにより、上述した「短周期平均値」が求まる。

本フローチャート内に現れる各記号の意味は次のとおりである。

c 0 : 前回記録したトラヒックカウンタ値

c 1 : 今回のトラヒックカウンタ値

q : トラヒック量

t 0 : 前回記録時刻

t 1 : 現在時刻

d : トラヒック量計測インターバル

（例：1 分程度）

ステップ S 1 1 : 前回から d 秒が経過したか判断する。

【0050】

ステップ S 1 2 : d 秒が経過していたならば、前回から d 秒間の平均トラヒック量（短周期平均値）をトラヒック量記録部 5 2 内の記録テーブル（図 7）に記録する。

ステップ S 1 3 : 前回の記録を今回の記録で上書きする。

以下ステップ S 1 1, S 1 2 および S 1 3 を繰り返す。

【0051】

図 7 はトラヒック量記録部（図 4 の 5 2）内の記録テーブルを示す図である。

なお本図に示す記録テーブル 5 6 内の値は一例である。ここに上記短周期平均値が平均トラヒック量として蓄積される。

図 4 の帯域設定自動調整部 5 3 は、図 7 の平均トラヒック量を用いて、前述し

た所定のアルゴリズムに従い、帯域設定の自動調整を行う。この所定のアルゴリズムの具体例を以下に示す。

【アルゴリズムの具体例 1】

「トラヒック量の長時間平均を調べて、設定値をその値に近づける」という単純なアルゴリズムである。

【0052】

このアルゴリズムの発想は、「1週間に亘って実際に流れたトラヒック量を平均し、それが帯域設定値からあまりにも外れている場合には、帯域設定値を平均値より少し大きい値に設定し直す」というものである。あまりトラヒックの変動が激しくなく、常に一定量のトラヒックが流れているような環境においては、このような単純なアルゴリズムでも十分機能する。

【0053】

図8はアルゴリズムの具体例1を説明するためのフローチャートである。

本フローチャート内に現れる各記号の意味は次のとおりである。

T 0 : 前回記録時刻

T 1 : 現在時刻

D : トラヒック設定見直しインターバル

(例 : 1週間程度)

M a x : 帯域設定の上限値

(例えば回線容量の90%)

M i n : 帯域設定の下限値

(例えば回線容量の10%)

Q : トラヒック設定の修正値

本図の例では、帯域設定自動調整部53は、1週間に1回しか動作しない。つまりD = 1週間である。

【0054】

装置12内の時計により、前回動作してから1週間が経過したことを検知すると、調整部53はトラヒック量記録部52の記録を調べて、前回動作時刻から現在までに記録された全てのトラヒック量の記録を平均する。

そして、この平均値よりやや大きい値（例えば 1.2 倍とする）を新しい帯域設定値とする。すなわち本発明のアルゴリズムにおいては、トラヒック量保持手段 21 に保持されたトラヒック量をもとに、長期的な周期の期間について算出した平均トラヒック量を k （ k は 1 より大きい値）倍して、その k 倍した値をもって既述した第 2 の帯域設定値とする。なお、この k は、上記の例によれば、 $k = 1.2$ である。

【0055】

図 8 のフローチャートを各ステップ毎に説明する。

ステップ S 2 1 : 前回からインターバル D が経過したか判断する。

ステップ S 2 2 : インターバル D が経過していたならば、そのインターバル D の間の平均トラヒック量を求めた上で、その 120%（ $k = 1.2$ ）に帯域を設定し直す（第 2 の帯域設定値）。

【0056】

ステップ S 2 3 : その帯域設定値が、規定の上限値と下限値との間の範囲に入ることを確認して、新しい Q を決める。

すなわち、本発明のアルゴリズムにおいては、平均トラヒック量を k 倍した値が、予め定めた帯域設定の上限値（ Max ）および下限値（ Min ）の範囲内に納まるようにした値をもって第 2 の帯域設定値とする。

【0057】

ステップ S 2 4 : 帯域設定値を Q に更新するように、リクエスト部 5 4 に指示を出す。

ステップ S 2 5 : 前回の記録を今回の記録で上書きする。

以下、ステップ S 2 1 ~ S 2 5 を繰り返す。

図 9 はアルゴリズムの具体例 1 に基づく動作イメージを表すグラフである。すなわち一週間に亘るトラヒック量の変動（折れ線 61）をグラフで示したものである。

【0058】

本図において、横軸は曜日、縦軸はトラヒック量記録部 5 2 の記録（ $Kbps$ ）である。

本図に表すケースでは、何らかの業務変更か組織の異動があったために、火曜日に業務用トラヒックが減少し、そのまま低いトラヒック量で安定している。このため、ここ数日間は帯域設定が無駄になっていることが分かる。日曜日の早朝に、このことを検知した帯域設定自動調整部53は、帯域設定値を下げることで無駄を省く動作を行うことになる。

【0059】

このように、アルゴリズムの具体例1においては、平均トラヒック量を、前記の長期的な周期の期間に亘って一定の値として算出するようにする。

[アルゴリズムの具体例2]

「1週間に渡るトラヒック量変動パターンを読み取り、それに合わせて、トラヒック量が増減する前に帯域設定値を調整する」というアルゴリズムである。

【0060】

このアルゴリズムの発想は、「企業の活動は曜日と時刻によっておおよそのパターンが決まっているので、このパターンに合わせてこまめに帯域設定を最適化する」というものである。トラヒック量の変動が激しいが、変動パターンが固定されており、予測が容易であるような環境において有効なアルゴリズムである。

図10はアルゴリズムの具体例2を説明するためのフローチャートである。

【0061】

本フローチャート内に現れる記号の意味は、図8のフローチャートに現れる同じ記号のものと同一の意味である。ここではTSが新たな記号である。このTSはタイムスロットを意味し、次のように定義する。

1週間を（例えば）1時間毎に区切って、それぞれの1時間の時間帯をタイムスロットと呼ぶことにする。月曜日の午前0時から午前1時までをTS-1とすれば、日曜日の23時から24時まではTS-168になる。本アルゴリズムを実装する装置は、内蔵時計により常に「現在のTS番号（TS-n）」が分かるものとする。

【0062】

すなわち、「タイムスロット」は、1週間を特定の単位時間（＝タイムスロット長）、例えば1時間に区切って、それぞれの時間帯に番号を与えて識別する。

例えば月曜日の午前0時から午前1時までの1時間の時間帯をTS-1と定義する。すると月曜日の午前10時から午前11時の1時間はTS-11になり、火曜日の午前0時から午前1時はTS-25である。そして日曜日の23時から24時の1時間はTS-168となる。

【0063】

図10の例では、帯域設定自動調整部53は、1時間に1回、動作する（タイムスロット長を1時間とする）。

該調整部53は、まず現在のTS番号を確認し、過去のトラヒック記録である記録テーブル56を検索して、現在のTSと同じ番号のTSに属するトラヒック記録を抽出し、それらを平均する。これにより、例えば現在が月曜日の午前10時であれば、「過去数週間に亘って“各週月曜日の午前10時から午前11時迄の間”に流れたトラヒック量の平均値」が得られる。

【0064】

そして、この調整部53は、帯域設定値を、この平均値よりやや大きい値（1.2倍とする）に更新する。

このアルゴリズムでは、「だいたい各週とも、曜日と時間帯が決まれば同じような量のトラヒックが流れる」という一定のパターンが存在していることを想定している。上記の例では、“月曜日の午前10時から午前11時迄”と指定されれば、このタイムスロットについての過去のトラヒック量記録を平均する。そうするとおおよそ、これから1時間の間に流れるトラヒック量が予想できることになる。そこで、その値よりやや大きい帯域（k倍）を第2の帯域設定値として設定するのである。

【0065】

図10のフローチャートを各ステップ毎に説明する。

ステップS31：TS番号が、例えばTS31→TS32のように1インクリメントしたか調べる。タイムスロットの番号が増える度に（1時間毎に）、次のステップに進む。

ステップS32：現在がTS-112だとすると、1週間前のTS-112、2週間前のTS-112・・・という具合に、現在までデータが記録されている

限りTS-112に含まれるトラヒック量データを抽出し、それを平均する。

【0066】

ステップS33：その平均値を1.2倍して、第2の帯域設定値とする。

ステップS34：帯域設定が規定のMaxとMinとの間の範囲内に入ることを確認して、最終的にQを決める。

ただし

Max：帯域設定の上限値

(例えば回線容量の90%)

Min：帯域設定の下限値

(例えば回線容量の10%)

ステップS35：帯域設定値をQに更新するように、リクエスト部54に指示を出す。

【0067】

以下、ステップS31～S35を繰り返す。

図11はアルゴリズムの具体例2に基づく動作イメージを表すグラフである。

本図中、折れ線62が、実際に流れたトラヒック量を示す。点線63は、タイムスロット毎に過去の記録の平均値を算出したものを示す。点線63のパターンは、実際のトラヒック量のパターンに近くなる。太線64が、帯域設定値の変化を示している。なお、太線64のパターンは点線63のパターンを1.2倍しただけであるが、図11では分かりやすいように、点線63と太線64を大幅にずらして描いてある。

【0068】

図11でも分かるとおり、このアルゴリズムの具体例2により、常に「これから先1時間の平均トラヒック」を過去のパターンから予想して、それに合わせて帯域設定が調整されることになる。

要約すると、アルゴリズムの具体例2においては、長期的な周期の期間を複数に区分した各タイムスロット(TS)対応に同一タイムスロットにおける過去のトラヒック量を平均して平均トラヒック量を算出するようにする。

【0069】

最後に、図 1 の変更要求手段 2 3 および帯域設定管理装置 2 4 を、図 4 の変更許可リクエスト部 5 4 および帯域設定管理サーバ 5 5 をそれぞれ例にとって、その動作例を説明する。

図 1 2 は変更許可リクエスト部 5 4 の動作概要を示すフローチャートである。

ステップ S 4 1 : 帯域設定自動調整部 5 3 より、Q (トラヒック設定の修正値) を受信したか調べる。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 4 2 : 受信したならば、トラヒック設定値の修正許可願いを出す。

ステップ S 4 3 : 帯域設定管理サーバ 5 5 から肯定応答すなわち許可が出されたか否か判断する。

ステップ S 4 4 : 許可が出されたならば、トラヒックの設定を自動的に更新する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 4 5 : ステップ 4 3 において、否定応答すなわち不許可が出たならば、トラヒック設定値の修正を断念するか否か決める。

リクエスト送信後、一定時間待っても応答なしのとき (サーバ 5 5 のシステムダウン等による) または否定応答 (修正禁止) が連続したときは、上記修正を断念する。

【 0 0 7 2 】

なお、図 1 3 は変更許可リクエスト部 5 4 からのリクエストコマンドの一例を示す図である。

パケットのアプリケーションヘッダには、コマンド種別として帯域設定変更リクエスト R Q が指定されており、また、そのアプリケーションデータには、現在のトラヒック設定値 B 1 (第 1 の帯域設定値) と、修正後のトラヒック設定値 B 2 (第 2 の帯域設定値) とが含まれる。

【 0 0 7 3 】

図 1 4 は帯域設定管理サーバ 5 5 の動作アルゴリズムを示すフローチャートである。

各ステップの動作は以下のとおりである。なお、帯域設定管理サーバ 5 5 には

、各データ中継装置における帯域設定値が満たすべき条件式を予め入力しておく。例えば「中継装置 X の帯域は、中継装置 Y の帯域と中継装置 Z の帯域との合計よりも大きくなければならない」等である。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 5 1 : データ中継装置から帯域設定変更リクエスト R Q を受信したか否かを調べる。

ステップ S 5 2 : 帯域設定管理サーバ 5 5 は、その管理下にある全てのデータ中継装置における各帯域設定値をサーバ 5 5 のデータベース d b に保持している。

【 0 0 7 5 】

このデータベースを参照して、帯域設定変更リクエスト R Q を出したデータ中継装置について、要求通り帯域を変更したときに予め与えられた条件式が全て成立するか否かをチェックする。

ステップ S 5 3 : 上記の与えられた条件式が全て成立すると判定したとき、当該データ中継装置に肯定応答を返す。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 5 4 : 肯定応答を返すと共に、上記のデータベース d b について、要求を出したデータ中継装置の帯域設定値を、要求通りに変更する。これにより最新の設定状態を反映させる。

ステップ S 5 5 : 上記ステップ S 5 2 において、条件式が 1 つでも不成立のときは、当該データ中継装置に否定応答を返す。

【 0 0 7 7 】

以下、ステップ S 5 1 ~ S 5 5 を繰り返す。

以上述べた本発明の実施の態様は、以下の付記のとおりである。

(付 記 1) 短期間な周期で毎回計測されたトラヒック量を保持するトラヒック量保持手段と、

前記トラヒック量保持手段に保持された前記トラヒック量に基づいて、長期的な周期での平均トラヒック量を算出し、その平均トラヒック量に相当する帯域値と、設定された第 1 の帯域設定値とを比較して両値の差分を求め、前記第 1 の帯

域設定値を、該差分をさらに小さくするような第2の帯域設定値に、設定し直す帯域調整手段と、を備えることを特徴とする、帯域制御機能を備えるデータ中継装置。

【 0 0 7 8 】

(付記2) 前記第1の帯域設定値から前記第2の帯域設定値への変更を許容し得るか否かを判定する変更判定手段をさらに備え、該判定に従って前記帯域調整手段による調整を実施しまたは禁止することを特徴とする付記1に記載のデータ中継装置。

(付記3) 複数のデータ中継装置の各々の帯域を統合的に管理する帯域設定管理装置に、通信路を介して、連係するインタフェースをさらに備えることを特徴とする付記1に記載のデータ中継装置。

【 0 0 7 9 】

(付記4) 前記第1の帯域設定値から前記第2の帯域設定値へ変更するための許可を要求する変更要求手段をさらに備え、前記要求ならびに前記許可のための交信を、前記インタフェースを通して、前記帯域設定管理装置との間で実行し、該帯域設定管理装置による判定に従い、前記帯域調整手段による調整を実施しまたは禁止することを特徴とする付記3に記載のデータ中継装置。

【 0 0 8 0 】

(付記5) 中継すべきパケットの中継処理と帯域制御機能とを少なくとも実行する中継処理部を有し、前記帯域調整手段は該中継処理部に対し帯域制御を行うことを特徴とする付記1に記載のデータ中継装置。

(付記6) 前記トラフィック量保持手段はトラフィック量カウンタを含み、該トラフィック量カウンタは、前記中継処理部で中継される前記パケットの数を計測することを特徴とする付記5に記載のデータ中継装置。

【 0 0 8 1 】

(付記7) 前記帯域設定値を保持する帯域設定部を備え、前記帯域調整手段および前記中継処理部に対し、該帯域設定値を入力することを特徴とする付記5に記載のデータ中継装置。

(付記8) 前記トラフィック量保持手段は、前記短期的な周期の間に中継した

パケットの数をその周期に対応する時間で除して得た短周期平均値を、保持すべき前記トラヒック量とすることを特徴とする付記 1 に記載のデータ中継装置。

【 0 0 8 2 】

(付記 9) 前記帯域調整手段は、所定のアルゴリズムで、前記の長期的な周期での平均トラヒック量を算出することを特徴とする付記 1 に記載のデータ中継装置。

(付記 1 0) 前記所定のアルゴリズムを所定のプログラムで実行し、かつ、該所定のプログラムは、当該データ中継装置内の構成を変更することなく、そのプログラムのみを、複数種のプログラムの中の任意の 1 つと交換自在であることを特徴とする付記 9 に記載のデータ中継装置。

【 0 0 8 3 】

(付記 1 1) 前記所定のアルゴリズムにおいて、前記トラヒック量保持手段に保持された前記トラヒック量をもとに、前記の長期的な周期の期間について算出した前記平均トラヒック量を k (k は 1 より大きい値) 倍して、その k 倍した値をもって前記第 2 の帯域設定値とすることを特徴とする付記 9 に記載のデータ中継装置。

【 0 0 8 4 】

(付記 1 2) 前記所定のアルゴリズムにおいて、前記平均トラヒック量を k 倍した値が、予め定めた帯域設定の上限値および下限値の範囲内に納まるようにした値をもって前記第 2 の帯域設定値とすることを特徴とする付記 1 1 に記載のデータ中継装置。

(付記 1 3) 前記所定のアルゴリズムにおいて、前記平均トラヒック量を、前記の長期的な周期の期間に亘って一定の値として算出することを特徴とする付記 1 1 に記載のデータ中継装置。

【 0 0 8 5 】

(付記 1 4) 前記所定のアルゴリズムにおいて、前記の長期的な周期の期間を複数に区分した各タイムスロット対応に同一タイムスロットにおける過去のトラヒック量を平均して前記平均トラヒック量を算出することを特徴とする付記 1 1 に記載のデータ中継装置。

(付記 1 5) 前記変更判定手段は、予め定められた複数の条件を保持し、前記第 2 の帯域設定値の値が各該条件を全て満足するか否か判断し、満足したときにのみ、前記第 1 の帯域設定値から前記第 2 の帯域設定値への変更を許容することを特徴とする付記 2 記載のデータ中継装置。

【0 0 8 6】

(付記 1 6) 前記帯域設定管理装置は、予め定められた複数の条件を保持すると共に、前記変更要求手段から、前記第 2 の帯域設定値を伴って前記要求を受信したとき、該第 2 の帯域設定値の値が各該条件を全て満足するか否か判断し、満足したときに、該変更要求手段に対し、前記第 1 の帯域設定値から前記第 2 の帯域設定値への変更を許可することを特徴とする付記 4 記載のデータ中継装置

(付記 1 7) 複数のデータ中継装置と個別に連係し、該データ中継装置から発生する帯域設定の変更を求める要求を受け付ける受付手段と、帯域設定に関する複数の条件を保持して該要求が前記条件を全て満足するか否か判定する判定手段と、その判定の結果、満足するときは該要求を許可し、満足しないときは該要求を不許可とする応答を該データ中継装置に返す応答手段と、を備えることを特徴とする帯域設定管理装置。

【0 0 8 7】

【発明の効果】

以上説明したとおり、本発明によれば、従来から問題であった、「帯域制御機能を有効に活かすためには、定期的に帯域設定値を調整する必要がある」という点と、また、「帯域設定値の調整に当たっては、複数のデータ中継装置相互間でその設定値が整合していることを確認する必要がある」という点について、これらの調整と整合を、人手で実行することは非常に手間がかかるという課題を解決することができる。すなわち本発明によれば、人手を介在させることなく自動的に、調整を行うことができる。しかも複数のデータ中継装置間にまたがって整合がとれる範囲で、自動調整できるから、データ中継装置の帯域制御機能を発揮させる際の運用管理に要する手間を、大幅に削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るデータ中継装置の基本構成を示す図である。

【図 2】

帯域設定管理装置の基本構成を示す図である。

【図 3】

図 1 の構成の変形例を示す図である。

【図 4】

本発明に係るデータ中継装置の一実施例を示す図である。

【図 5】

従来のデータ中継装置の一例を示すブロック図である。

【図 6】

トラヒック量記録制御部（図 4 の 5 1）の動作概要を示すフローチャートである。

【図 7】

トラヒック量記録部（図 4 の 5 2）内の記録テーブルを示す図である。

【図 8】

アルゴリズムの具体例 1 を説明するためのフローチャートである。

【図 9】

アルゴリズムの具体例 1 に基づく動作イメージを表すグラフである。

【図 1 0】

アルゴリズムの具体例 2 を説明するためのフローチャートである。

【図 1 1】

アルゴリズムの具体例 2 に基づく動作イメージを表すグラフである。

【図 1 2】

変更許可リクエスト部 5 4 の動作概要を示すフローチャートである。

【図 1 3】

変更許可リクエスト部 5 4 からのリクエストコマンドの一例を示す図である。

【図 1 4】

帯域設定管理サーバ 5 5 の動作アルゴリズムを示すフローチャートである。

【図 1 5】

本発明が適用されるデータ通信ネットワークの一例を示す図である。

【図 1 6】

データ中継装置が帯域制御機能を備えない場合のデータ通信ネットワークの一例を示す図である。

【図 1 7】

一般的な帯域制御機能による効果を説明するための図である。

【図 1 8】

図 1 6 において説明した第 1 の問題とは別の第 2 の問題を説明するための図である。

【符号の説明】

1 1 a, 1 1 b …サーバ

1 2 a, 1 2 b, 1 2 c …データ中継装置

1 3 a, 1 3 b …回線

2 1 …トラヒック量保持手段

2 2 …帯域調整手段

2 3 …変更要求手段

2 4 …帯域設定管理装置

2 5 …中継処理部

2 6 …インタフェース

2 7 …通信路

2 9 …変更判定手段

3 1 …受付手段

3 2 …判定手段

3 3 …応答手段

4 1 …トラヒック量カウンタ

4 2 …インタフェース制御部

4 3 …帯域設定部

5 1 …トラヒック量記録制御部

5 2 …トラヒック量記録部

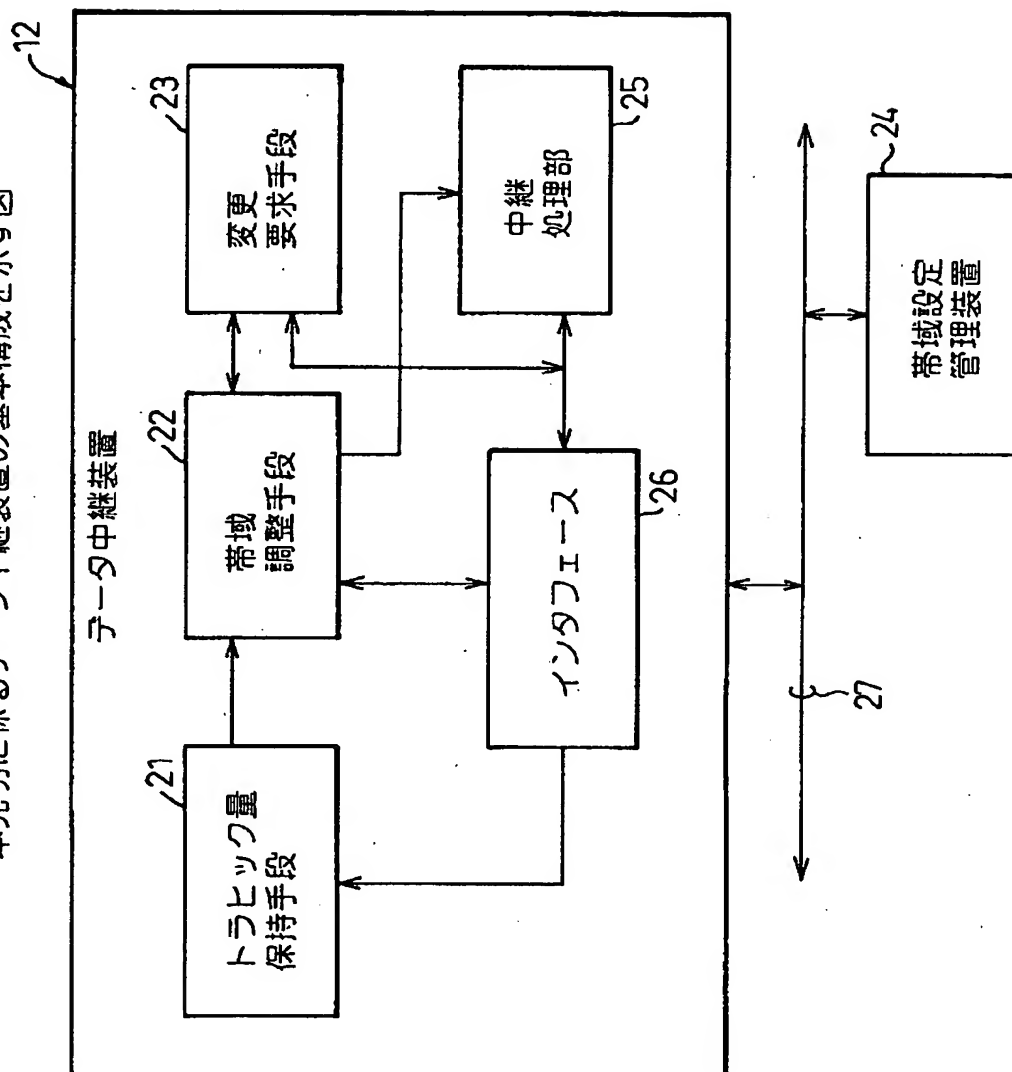
- 5 3 … 帯域設定自動調整部
- 5 4 … 変更許可リクエスト部
- 5 5 … 帯域設定管理サーバ
- 5 6 … 記録テーブル

【書類名】 図面

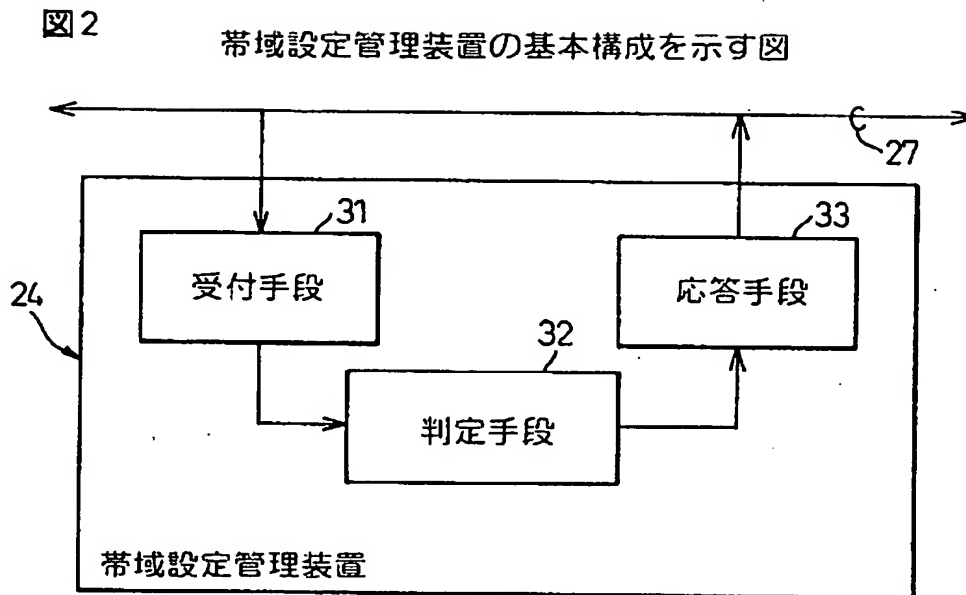
【図 1】

図 1

本発明に係るデータ中継装置の基本構成を示す図



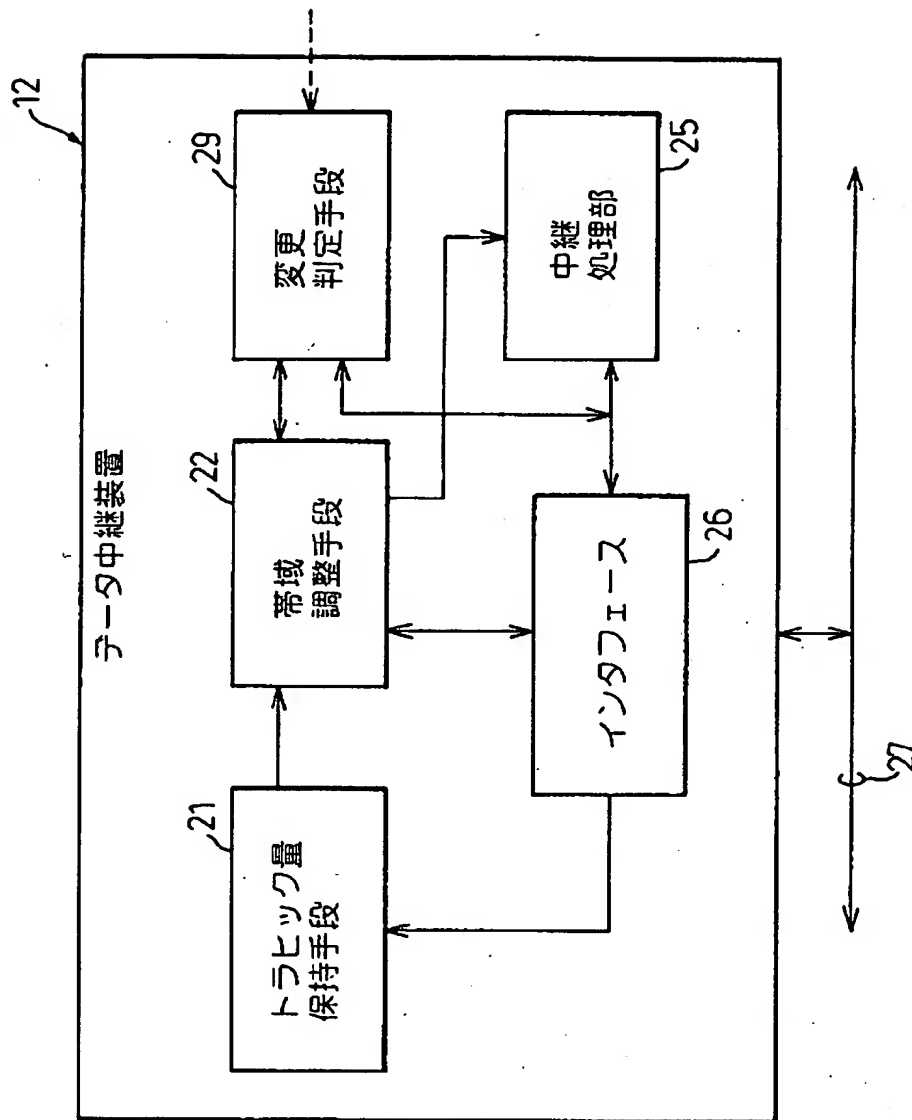
【図 2】



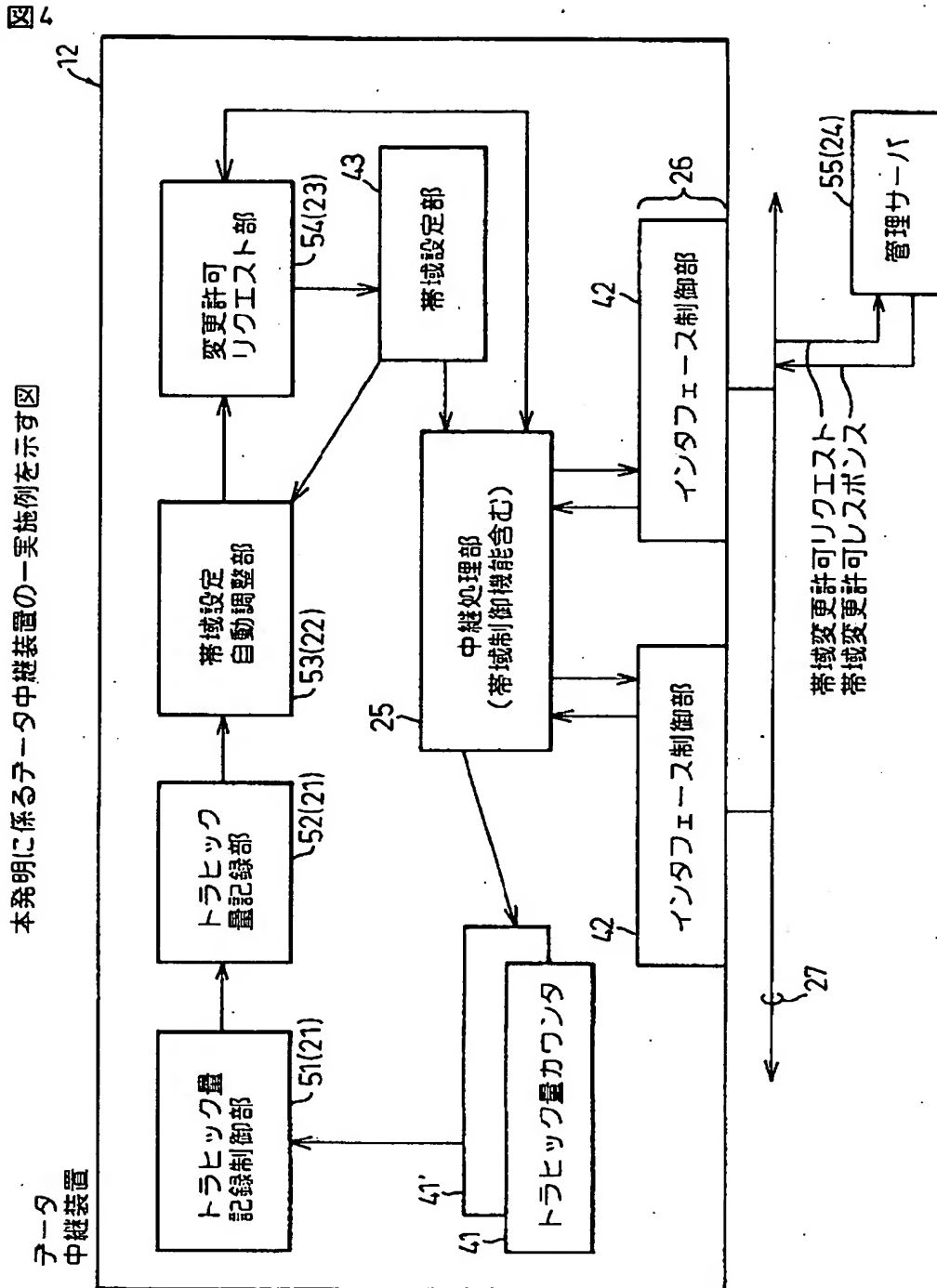
【図 3】

図 3

図 1 の構成の変形例を示す図



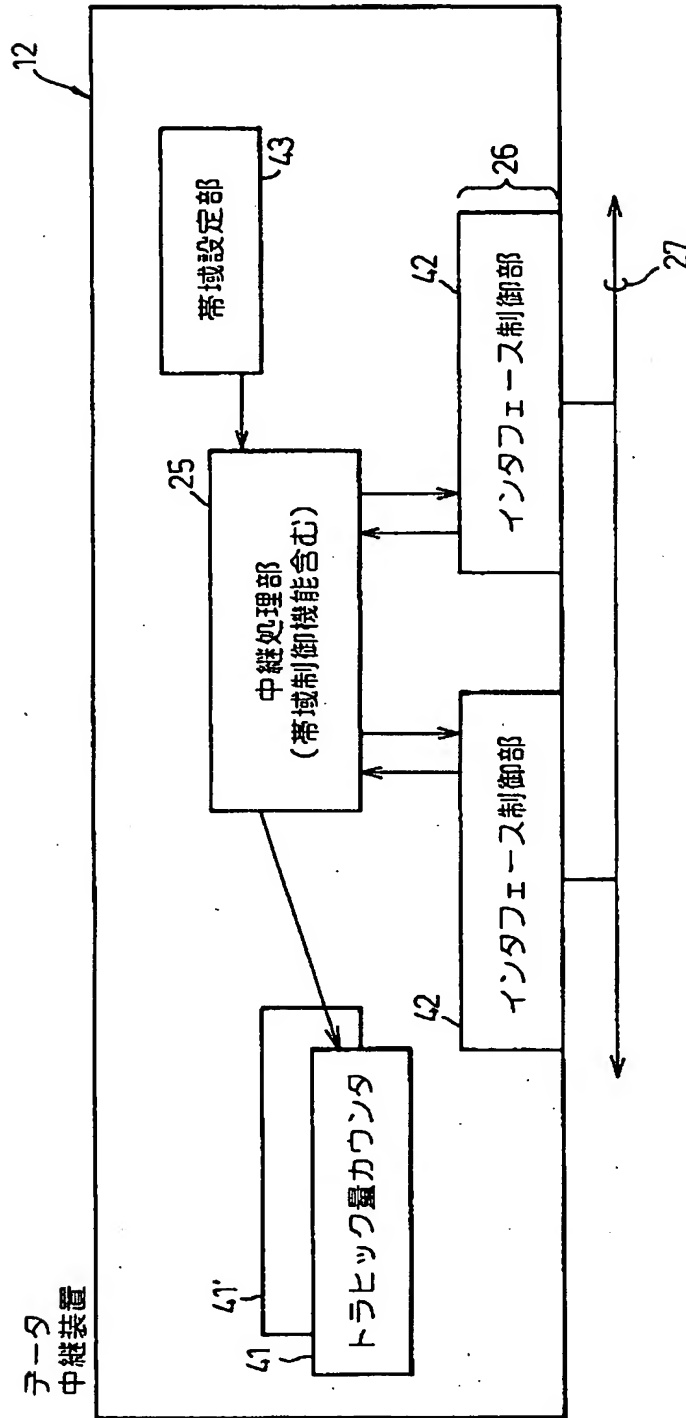
【図 4】



【図5】

従来のデータ中継装置の一例を示すブロック図

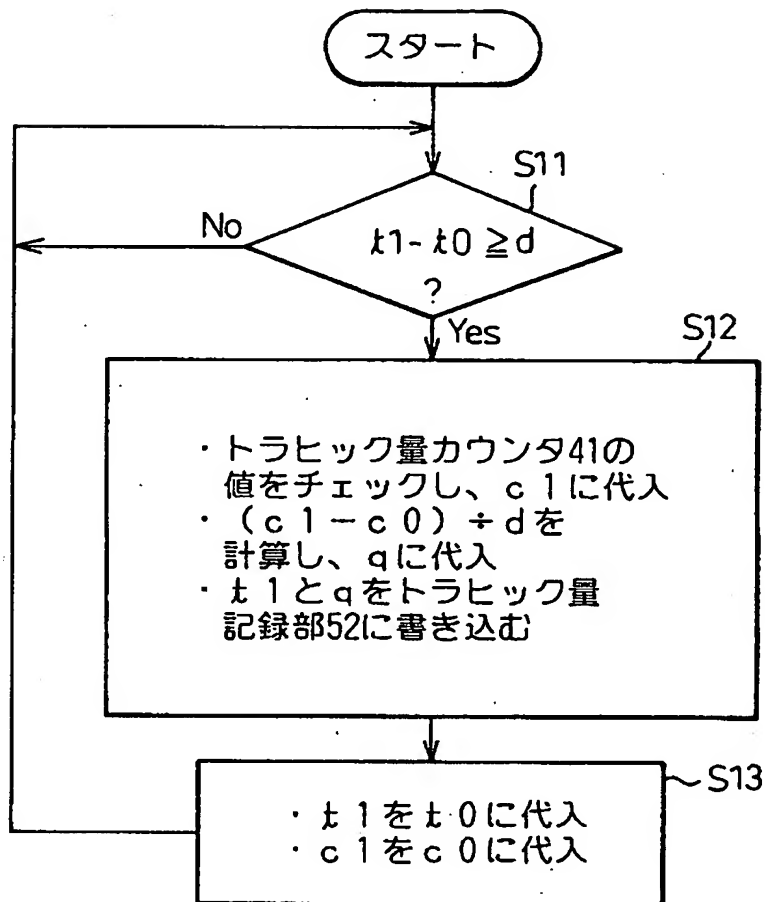
図5



【図 6】

図 6

トラヒック量記録制御部（図 4 の 51）の動作概要を示すフローチャート



【図 7】

図 7

トラフィック量記録部（図 4 の 52）内の記録テーブルを示す図

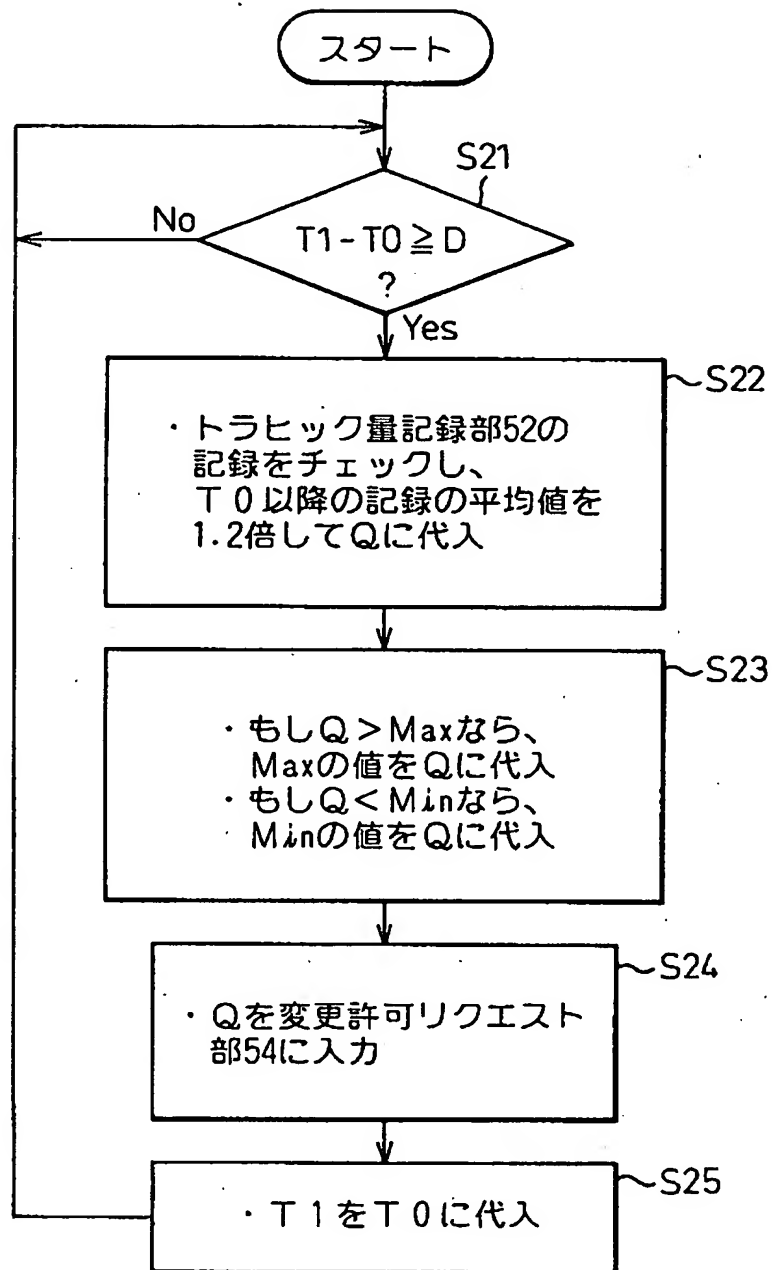
56

計測時刻	平均トラフィック量
2001. 01. 24 13: 21: 15	42. 1 Kbps
2001. 01. 24 13: 22: 14	39. 7 Kbps
2001. 01. 24 13: 23: 15	16. 3 Kbps
⋮	⋮

【図 8】

図 8

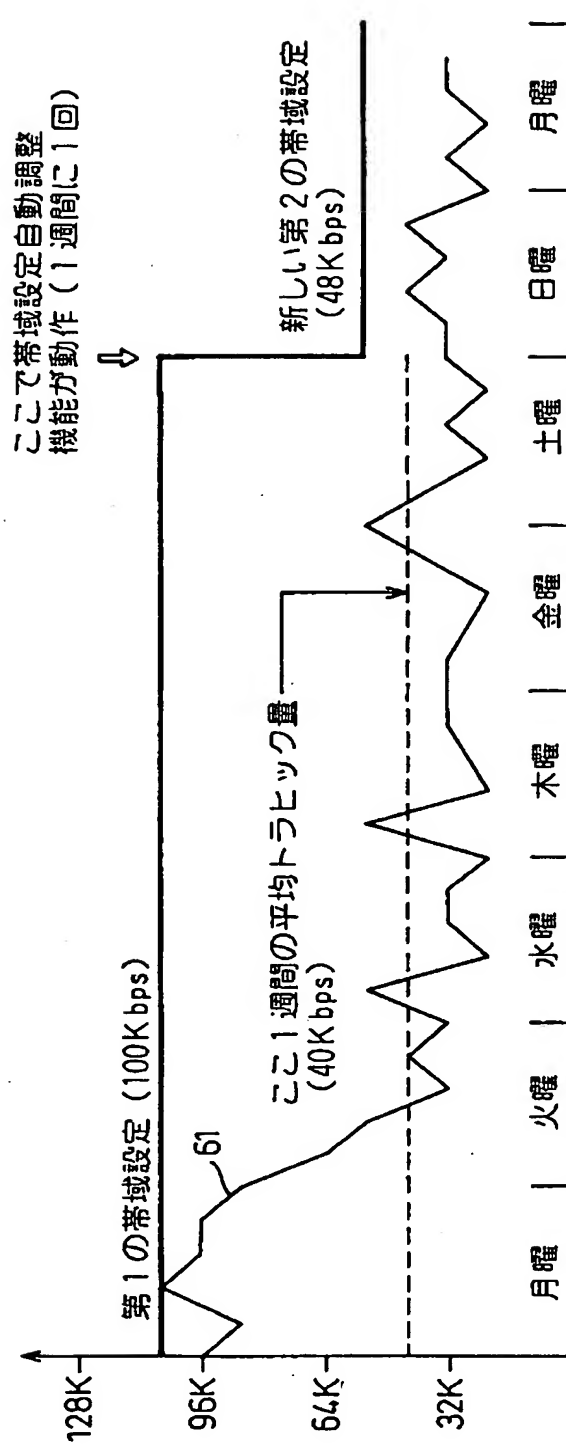
アルゴリズムの具体例 1 を説明するためのフローチャート



【図 9】

図 9

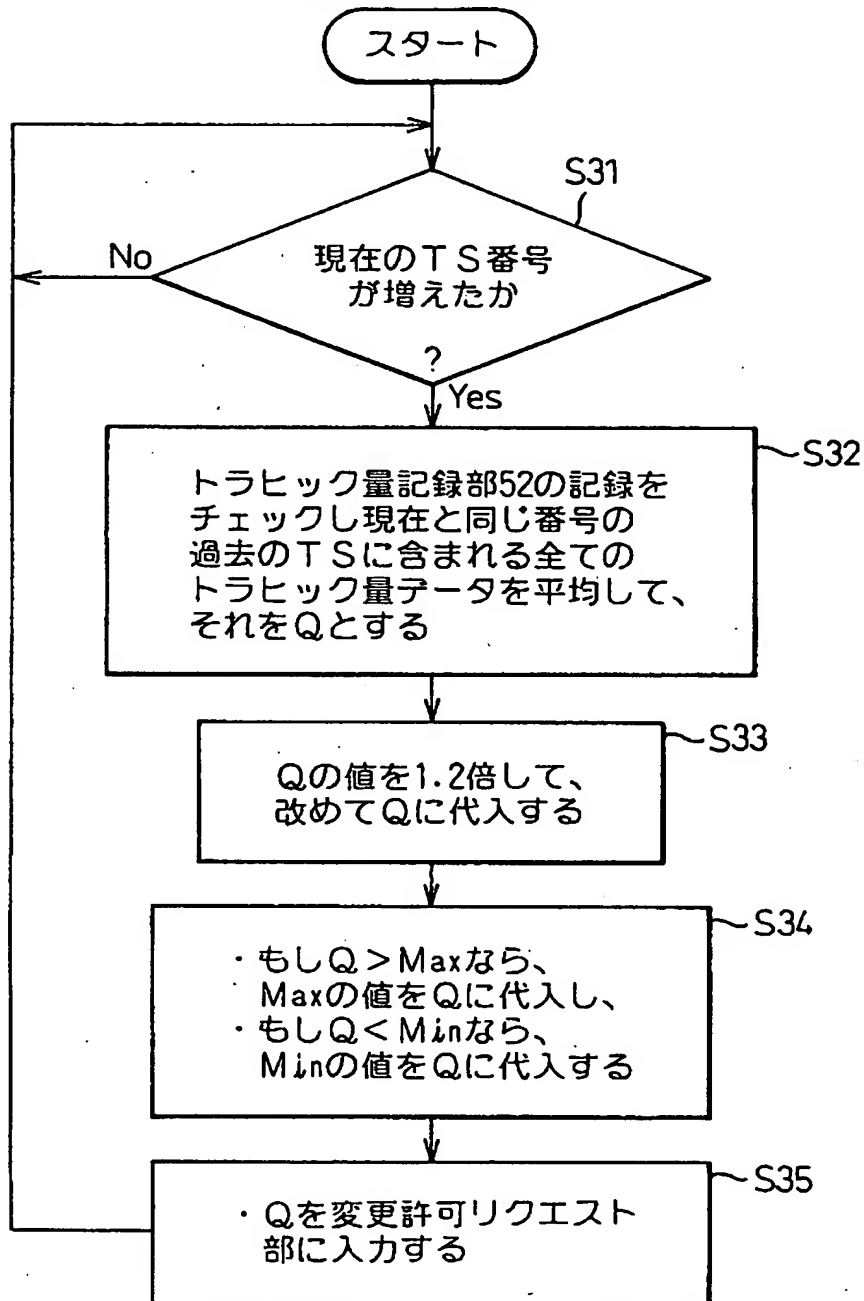
アルゴリズムの具体例 1 に基づく動作イメージを表すグラフ



【図 1 0】

図 10

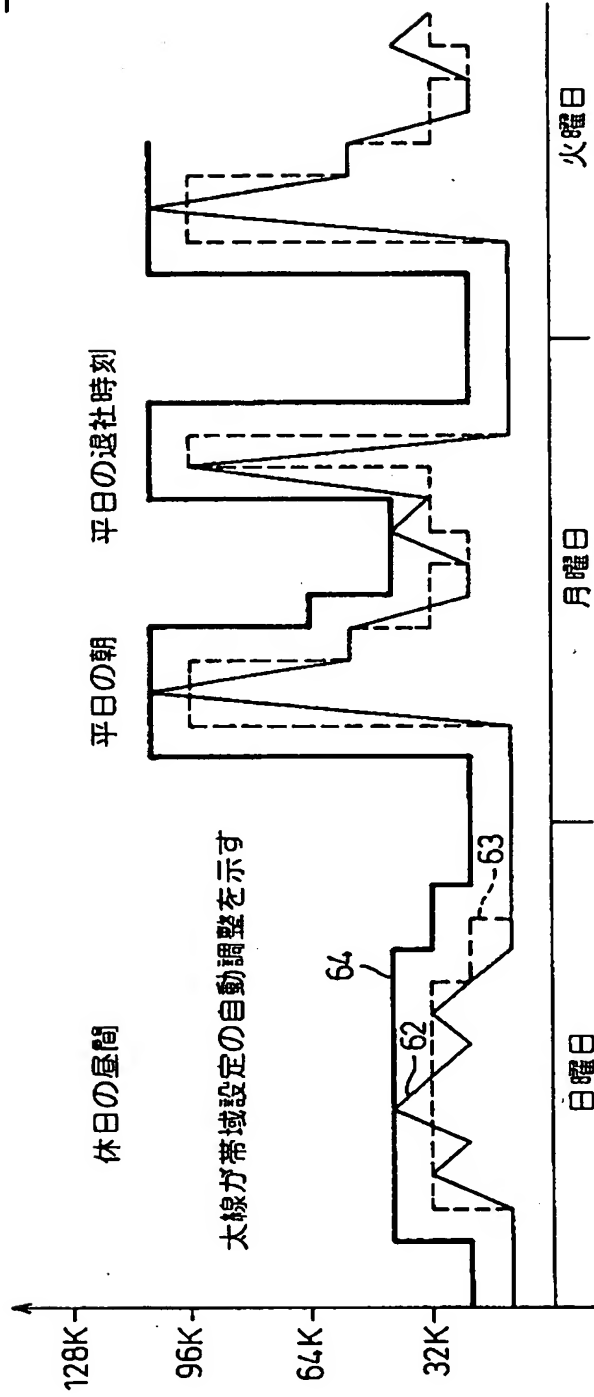
アルゴリズムの具体例 2 を説明するためのフローチャート



【図 11】

アルゴリズムの具体例 2 に基づく動作イメージを表すグラフ

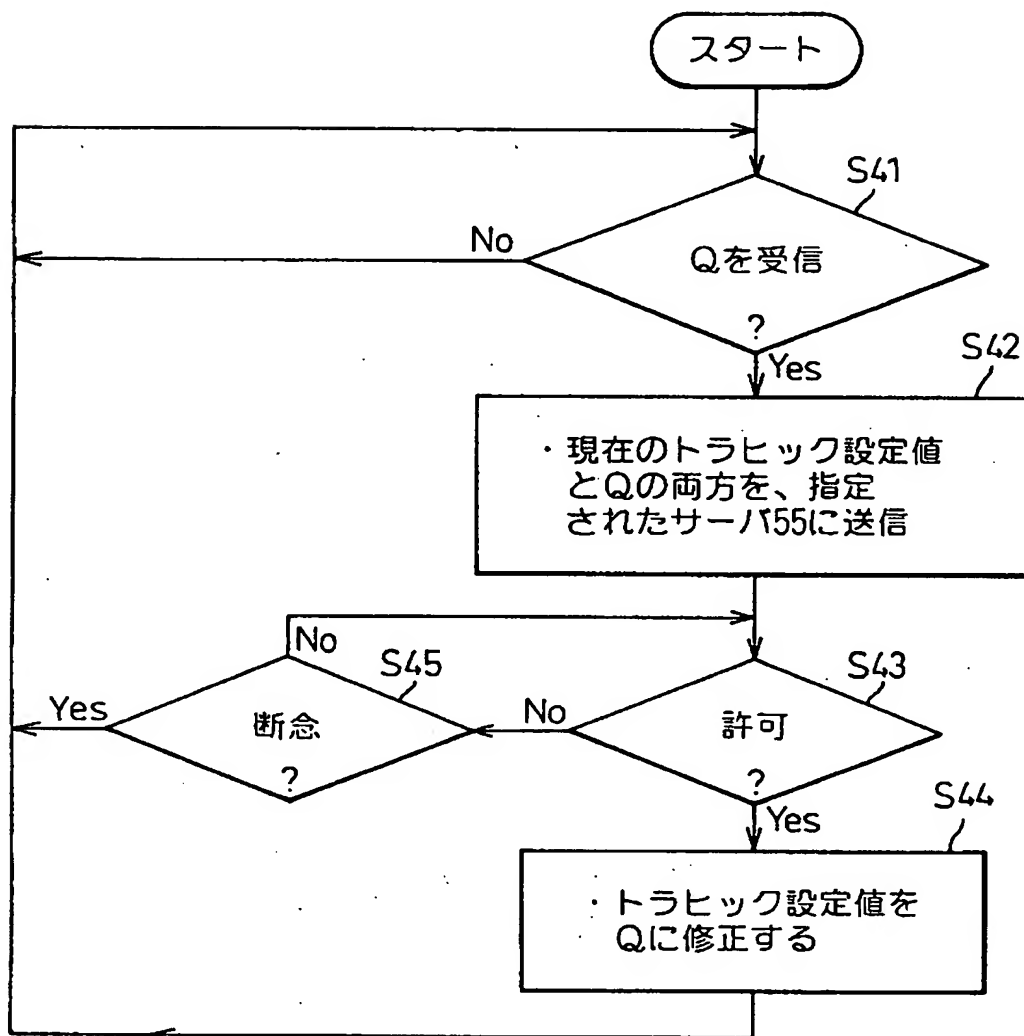
図 11



【図 1 2】

図12

変更許可リクエスト部54の動作概要を示すフローチャート



【図 1 3】

図 13

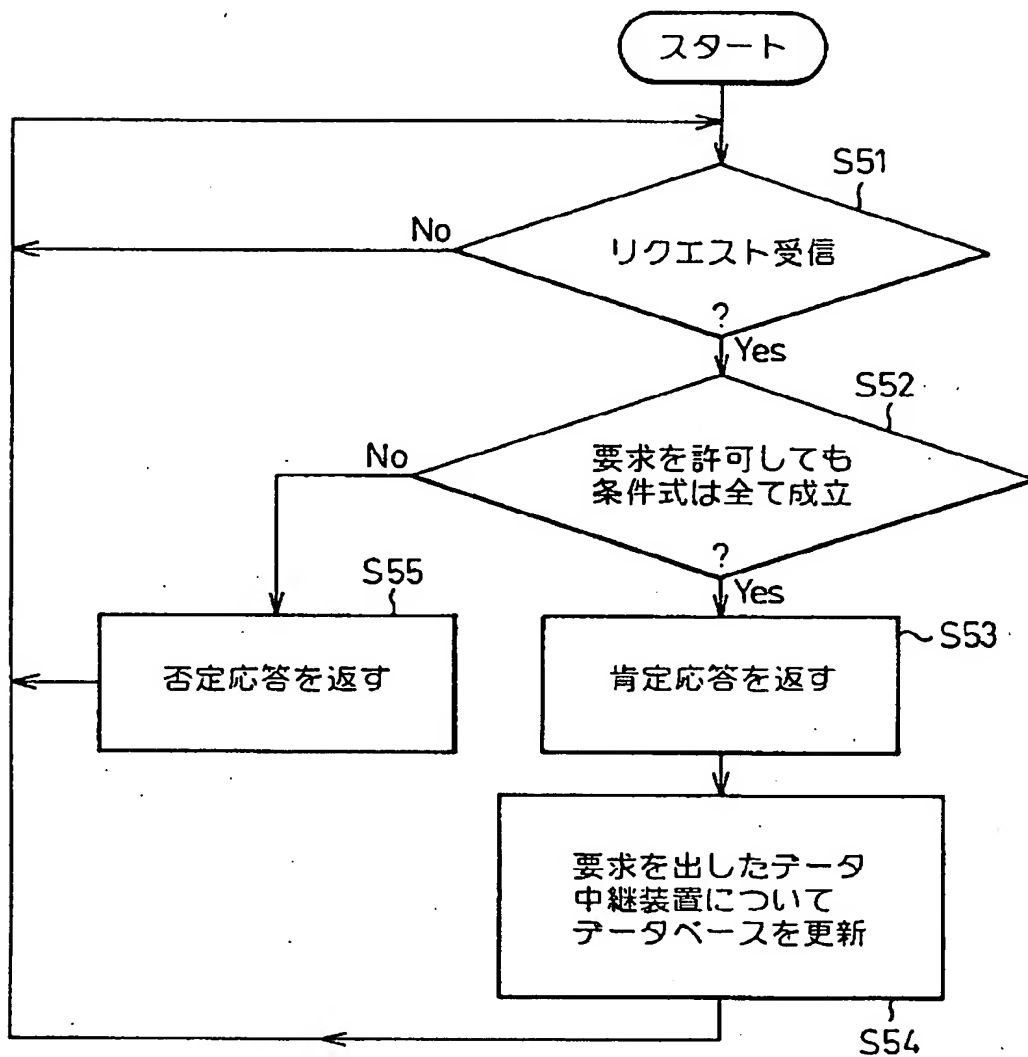
変更許可リクエスト部54からのリクエストコマンドの一例を示す図

UDP/IPヘッダ
<p>アプリケーションヘッダ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロトコル種別、バージョン ・認証情報（セキュリティ） ・コマンド種別＝設定変更リクエストRQ
<p>アプリケーションデータ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リクエスト元ルータの識別子 ・リクエスト発生時刻 ・リクエスト対象トラヒックの定義 <ul style="list-style-type: none"> IPアドレス+アドレスマスク (S/D) TCP/UDPポート番号 (S/D) ・現在のトラヒック設定値 B 1 ・修正後のトラヒック設定値 B 2

【図 1 4】

図 14

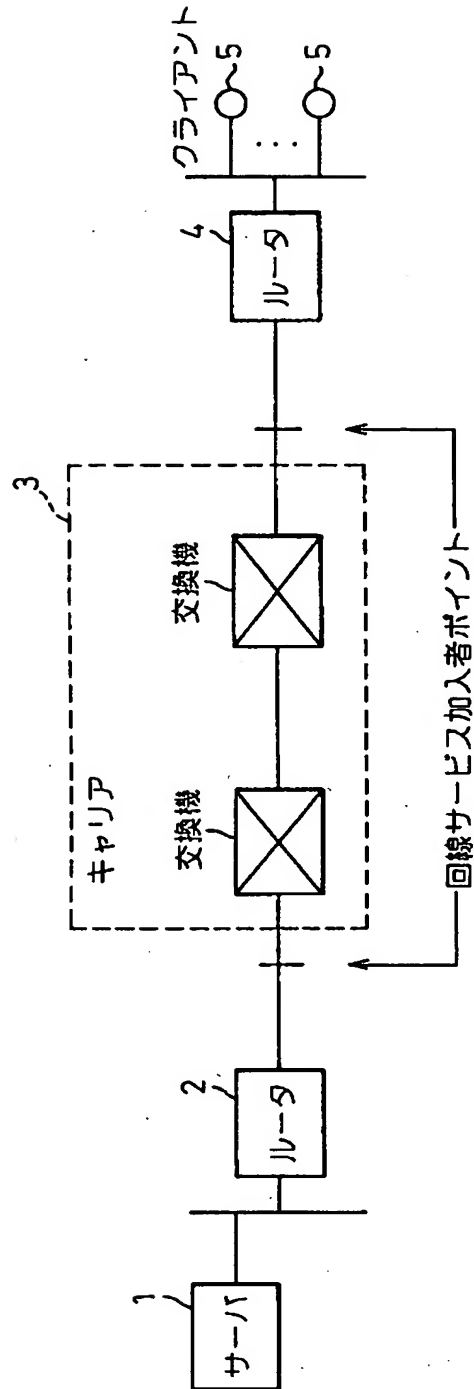
帯域設定管理サーバ55の動作アルゴリズムを示すフローチャート



【図 15】

図 15

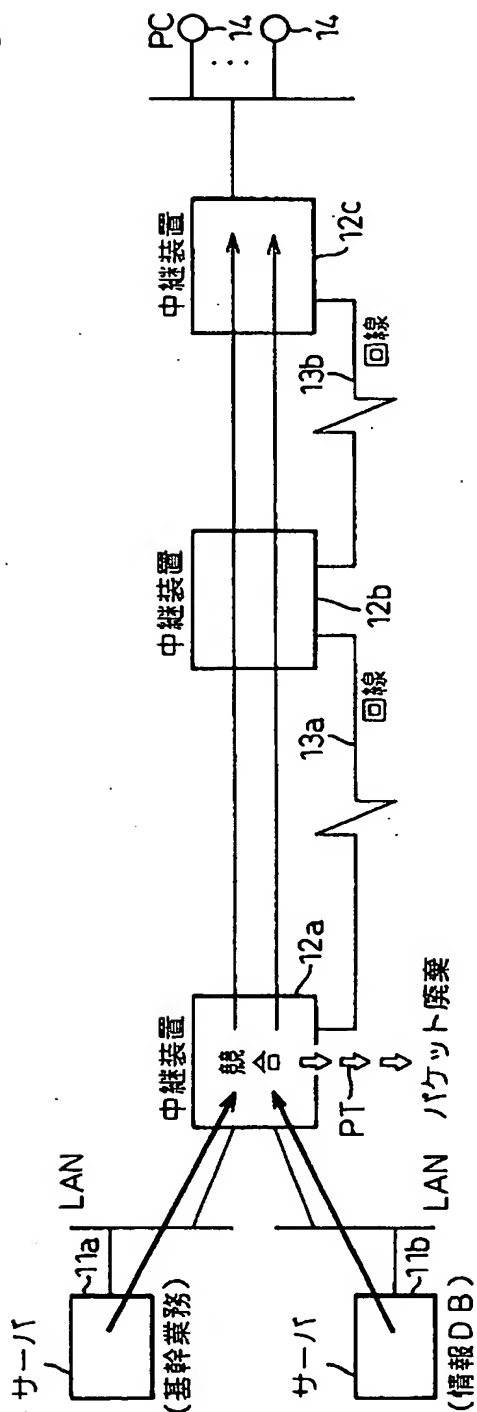
本発明が適用されるデータ通信ネットワークの一例を示す図



【図 16】

図 16

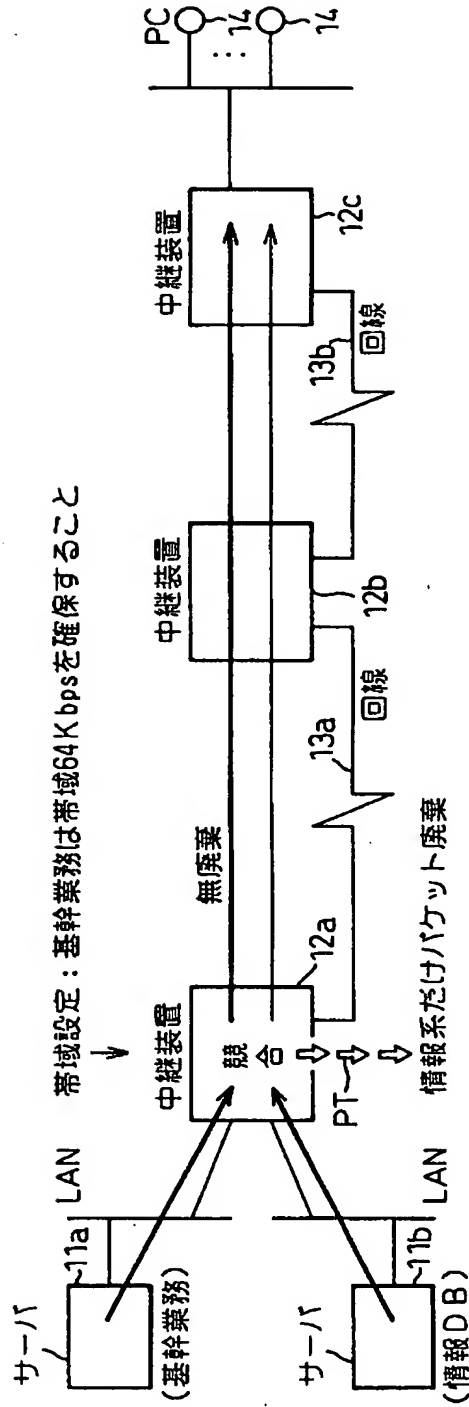
データ中継装置が帯域制御機能を備えない場合のデータ通信
ネットワークの一例を示す図



【図 17】

図 17

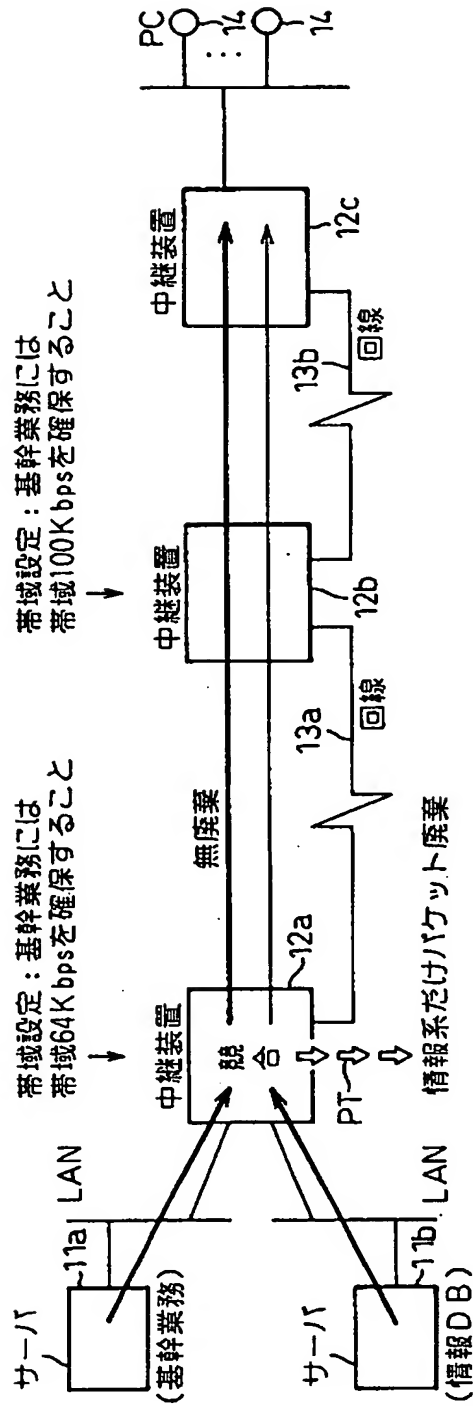
一般的な帯域制御機能による効果を説明するための図



【図 18】

図 18

図16において説明した第1の問題とは別の第2の問題を説明するための図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トラヒック量に見合った理想的な帯域設定を、人手によることなく、自動的に行えと共に、複数のデータ中継装置間で整合のとれた帯域設定ができるようにする。

【解決手段】 短期的な周期で毎回計測されたトラヒック量を保持するトラヒック量保持手段 2 1 と、そのトラヒック量に基づいて、長期的な周期での平均トラヒック量を算出し、その平均トラヒック量に相当する帯域値と、設定された第 1 の帯域設定値とを比較して両値の差分を求め、第 1 の帯域設定値を、その差分をさらに小さくするような第 2 の帯域設定値に、設定し直す帯域調整手段 2 2 と、を備え、好ましくは、帯域設定値を変更するための許可を要求する変更要求手段 2 3 をさらに備え、当該要求ならびに許可のための交信を、帯域設定管理装置 2 4 との間で実行する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社